



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Master

En profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de
Idiomas, Artísticas y deportivas
Especialidad de Física y Química

La educación frente a una crisis sanitaria

Education in the face of a health crisis

Autor

Carlos Verón Guilló

Director

Juan Luis Pueyos Sánchez

Facultad de Educación

2020

ÍNDICE

1.- Introducción	1
2.- Justificación de la selección de los trabajos o proyectos educativos realizados durante el master incluidos en la memoria	5
3.- Presentación de los trabajos seleccionados	13
4.- Reflexiones	19
5.- Conclusiones	25
6.- Bibliografía	27
7.- Anexos	28

1.- Introducción

Para comenzar hablaré sobre mi formación, desarrollo y motivaciones respecto a la educación, para posteriormente concluir con mis experiencias como docente. Por una parte trataré mi percepción de la figura del profesor a lo largo del master y después me centraré en los cambios que ha supuesto el estado de alarma a la docencia, si bien estos, al ser el objetivo del trabajo, profundizaré en ellos en secciones posteriores.

En lo referente a mi formación, soy graduado en Química en la Universidad de Zaragoza y me metí en este master con 26 años. Siendo honesto mi objetivo hubiese sido trabajar en análisis medioambiental, que siempre me ha interesado mucho, sin embargo yo no puedo hacer laboratorio desde hace tiempo debido a que padezco un tipo de ataxia (enfermedad neurodegenerativa) que me ha dejado ya en silla de ruedas. Por ello, pensando alternativas me recomendaron el camino de la docencia, y aunque no estaba convencido decidí probar.

La docencia es un nuevo camino en mi vida, que a pesar de mi corta trayectoria en él me está gustando mucho. No obstante algo inédito ha ocurrido este año, que ha sido la propagación de un agente vírico llamado Covid-19, un tipo de coronavirus, que ha ocasionado una pandemia que ha provocado una crisis sanitaria sin precedentes y que ha cambiado el panorama socio-económico. Estos cambios por supuesto han afectado gravemente a la docencia y por lo tanto yo, que lo he vivido sin llegar a ser profesor, me he visto afectado de varias formas, algunas más técnicas y otras a nivel de motivación.

Algo que quiero mostrar en este trabajo es el cambio en la docencia provocado por este confinamiento, para lo cual realizaré un trabajo comparativo entre dos trabajos, argumentando por qué escojo cada uno y por supuesto explicándolos un poco. También incluiré aportaciones que me han ayudado al diseño de los mismos, como la lectura de ciertos artículos, y a partir de ellos trataré de encontrar las principales diferencias entre la educación como era hasta ahora y tras esta cuarentena. No me quiero aventurar a hablar del futuro, ya que más allá de la medicina no hay más que teorías, por lo tanto me limitaré a tratar mis experiencias y cambios que ya han ocurrido.

Algo muy importante que quiero tratar y que me parece muy interesante es el resultado de estos cambios de cara al alumno y al profesor, porque no he podido evitar observar

que ambos se han visto afectados y es algo que a priori no me planteé. Esto de cara a los alumnos es más un problema psicológico, sobre todo en plena adolescencia, mientras que para cualquier docente es un problema especialmente técnico. Todo esto por supuesto en términos generales, pues esta situación ha generado contextos personales muy lamentables, principalmente debido a las vidas humanas sesgadas.

Esta situación choca mucho con mis expectativas previas, porque yo soy alguien algo tímido e inseguro y mi idea original era ver hasta qué punto eso podía ser una barrera para mí frente a la docencia, y debido a lo limitados que hemos estado no he podido comprobar eso. No obstante he aprendido en otros aspectos, sobre todo legales, mucho más de lo que esperaba.

Debo destacar que, puesto que pude realizar la mitad de las prácticas de forma presencial, sí que pude ver bastante del mundo de la docencia y más en particular de la gestión de un centro educativo. Eso chocó con lo que yo pensaba, puesto que yo me lo imaginaba más sencillo, al menos por parte del docente. Mi idea original era que el docente se enfocaba sólo en transmitir conocimientos y renovar los suyos, sin embargo me encontré que hay que tener en cuenta la ley para el diseño de cualquier actividad, como los criterios de calificación, las competencias, los objetivos, etc. Otra diferencia que advertí fue la necesaria perspicacia del docente para detectar problemas en los alumnos, pues son ellos los que han de advertir al Departamento de Orientación que han notado algo raro, dejando a dichos alumnos en manos de profesionales cualificados en la pedagogía. También me gustaría señalar la visión personal de la figura del docente, que me di cuenta de la cantidad de cosas que se hacen en una clase, ya que en clases que estuve presente advertí la gran cantidad de ejemplos, símiles, anécdotas y más estrategias para poder transmitir mejor el conocimiento y su entendimiento (algo fundamental en ciencias).

En la segunda parte de las prácticas ya estábamos en cuarentena, lo cual nos limitó mucho a todos. Yo por ejemplo, en esta fase, no pude interactuar con los alumnos, ya que en mi centro tuvieron problemas con la plataforma Google Classroom, que es de la que se servían fundamentalmente. Tampoco hicimos videollamadas, puesto que no se hacían, al menos en curso que yo estaba (2º de ESO). Esto me hizo plantearme que los docentes están muy desactualizados con las TIC (tecnologías de información y comunicación), lo que no considero culpa de los docentes, ya que tienen que ser

autodidactas en este sentido. Debido a estas circunstancias mis aportaciones fueron actividades para los alumnos, a los que no pude conocer, mediante el Gmail corporativo que me asignaron. Esto queda muy lejos de mis ideas previas, incluso las que tenía una vez en cuarentena, en las que me esperaba hacer videollamadas, chats o algo más completo.

Si contrastamos mis dos experiencias la diferencia es notoria, pues en el primer caso acabé muy satisfecho y en el segundo, con expectativas más altas no. Para mí el problema principal fue que los docentes (supongo que esto es extrapolable a cualquier oficio) no estaban preparados y no se pudieron adaptar lo bastante rápido. En la vida es segura la muerte y quizá los impuestos, todo lo demás está en cambio constante, cambios de velocidad variable y este ha sido un muy rápido. Para contrarrestarlo tenemos herramientas, en nuestro caso las TIC, que a pesar de tenerlas se les ha dado un uso muy limitado.

Esta segunda etapa también me hizo tener otra visión del profesor, en la que trabaja mucho y no recibe apenas respuesta por parte de los alumnos. Esto, sin tener en cuenta el contexto del alumno, se ha producido porque a muchos se les ha dado el aprobado, cosa que no veo mal si luego se les ofrece una recompensa para motivarles a seguir haciendo las tareas, como por ejemplo que puedan recibir una mejora significativa de sus calificaciones si las hacen bien. Sin embargo se ha pretendido que trabajen sin alicientes o muy pequeños, como subirles un punto. Si nos ponemos en la piel de un adolescente encerrado en casa que tiene un 7 de nota media, está claro que trabajar toda la cuarentena para subir a un 8 no es un gran aliciente, sobre todo si no son afines a la asignatura. Otro error ha sido que se les manda muchos ejercicios a los alumnos y para colmo muchos de ellos de repaso, lo cual siendo honestos es aburrido. Esto ha derivado en que los profesores no reciben atención por su parte y si lo combinamos con su limitado conocimiento de las TIC, el resultado es un docente ignorado.

Aquí podemos entrar en el famoso debate de si la escuela sigue siendo muy tradicional, de si no ha incorporado el conectivismo, una teoría del aprendizaje para la era digital que nos dice: “vivimos como una experiencia integrada, adquirimos conocimiento y funcionamos en conexiones. La vida y el saber no es una actividad aislada, son una parte rica interconectada de quien somos” (como se cita en Ortega Gámez, V., 2020, p 2).

Relacionado con el confinamiento hay otro problema adicional, la gestión del conflicto es inexistente, pues los docentes ya no tienen capacidad de intervenir en él. No puedo decir mucho de este punto debido a mi falta de experiencia y que yo hice cada práctica en un centro distinto, por tanto la medidas como el programa de *hermanos mayores* que vi durante la primera parte no sé si se ha mantenido. Lo que sí puedo afirmar es que la gestión de los conflictos es algo que yo he visto desaparecido, y los alumnos con problemas de actitud han sido dejados de lado.

En resumen la figura del profesor que yo tenía ha cambiado mucho, tanto que a día de hoy me resulta una profesión muy compleja, ya que requiere no sólo conocimiento y saber transmitirlo, sino que hay muchos términos legales detrás, hay que organizarse muy bien, hay que aprender de forma continua no sólo de tu campo y hay que saber tratar con alumnos de diversas edades. No obstante este confinamiento ha demostrado que el sistema educativo no está preparado para la docencia online, lo cual ha repercutido mucho en los propios docentes, quienes han sabido adaptarse mejor o peor pero siempre bajo unas directrices con las que yo discrepo, al menos en algunas de ellas.

Finalmente mi motivación de cara a ejercer como docente ha aumentado, creo que es algo que me gusta, que no llegaría a causarme burnout ni a hacerme sentir incómodo con mi trabajo, pero tampoco he podido llegar a experimentar la situación real que yo esperaba. Pese a ello, no me arrepiento de este curso, he aprendido mucho y espero poder poner en práctica todo mi aprendizaje y seguir aprendiendo. En cuanto a esta crisis sanitaria, creo que si algo positivo podemos sacar de ella es lo que nos ha hecho reflexionar como futuros docentes sobre nuestras competencias actuales y la metodología que seguimos, a veces demasiado rígida.

2.- Justificación de la selección de los trabajos o proyectos educativos realizados durante el master incluidos en la memoria

Este master se ha dividido en 2 etapas muy obvias, la primera parte normal y la segunda a distancia en plena pandemia. Como mi intención está en hablar sobre las repercusiones de esta reclusión que hemos vivido y las medidas tomadas, los dos trabajos que he escogido pertenecen a esta segunda etapa. Dichos trabajos a nivel técnico los desarrollaré en el siguiente apartado, sin embargo en este los contextualizaré, es decir, hablaré de la intención didáctica de cada uno en base a lo aprendido en el master.

En cuanto a los trabajos, el primero que he escogido es un proyecto didáctico teórico acerca de la lluvia ácida, que estaba pensado como una preparación para las prácticas y la elaboración durante las mismas de un proyecto de innovación docente, aunque al final dicho proyecto de innovación no pudo elaborarse más que de forma teórica. La razón para escogerlo es que sería la versión idílica y sin experiencia del proyecto, lo cual se contrasta con el otro trabajo.

El segundo trabajo ha sido el Prácticum II, que es el que corresponde a la segunda parte de las prácticas en un centro, el cual en mi caso consistió en la preparación de 2 actividades, una del tema en el que estaban y otra de repaso. La razón por la que lo he escogido es porque es la parte didáctica de las prácticas, es decir, nuestra toma de contacto como profesores y que nos ha pillado en pleno confinamiento. En mi caso, estas prácticas se han visto muy afectadas, pese a lo cual he podido percatarme de varias cosas de las que quiero dejar constancia, pero primero trataré de justificar la intencionalidad didáctica tanto del proyecto didáctico como de las actividades del Prácticum II.

Proyecto didáctico: La lluvia ácida

Este trabajo consistía en una serie de actividades para entender el concepto de lluvia ácida y aprender acerca de las causas que la originan. Los principales objetivos de este proyecto son:

1. Concienciar a los alumnos sobre los problemas medioambientales.

2. Conocer bien en qué consiste la lluvia ácida y ser capaces de elaborar propuestas de actuación para enfrentar este problema.
3. Relacionar conceptos teóricos que dan en clase con la lluvia ácida.
4. Reflexionar acerca del daño que hacemos al mundo, formas realistas de evitarlo o mitigarlo y porqué los ecosistemas son tan importantes.
5. Adquisición de experiencias en un laboratorio químico, aprendiendo a manejar material básico y elaborar disoluciones simples.

Las mayores dificultades con las que me he topado han sido:

El concepto de pH, que a estas edades apenas se ha trabajado, y hay 3 teorías para explicar la acidez y la basicidad, siendo la más correcta la de Lewis, pero no la han dado. Tampoco han visto el concepto de pH, por tanto será necesario incidir en este concepto en profundidad al principio.

Otra dificultad es que los alumnos por lo general asocian la contaminación atmosférica a las emisiones de CO₂ y aumento del efecto invernadero, que si bien es el problema que más impacto genera, no es el único, sino que hay muchos otros. En este proyecto les hablaremos sobre contaminación atmosférica, ya que la propia lluvia ácida es producto de la emisión de óxidos de nitrógeno y azufre.

Las ideas previas que los alumnos tienen acerca de la lluvia ácida son un problema, ya que normalmente se basan en conceptos erróneos muy arraigados. Algunas de ellas son:

- La acidez de aguas superficiales masivas y en la lluvia tienen orígenes distintos y son independientes.
- La lluvia ácida es un fenómeno local, no global, ya que ocurre relativamente cerca de chimeneas. Su alcance depende sobre todo de la velocidad del viento.
- Si las emisiones paran de golpe el fenómeno cesa, pero el daño causado en ecosistemas persiste bastante, siendo a veces un daño irreparable.

Este trabajo pertenece a la asignatura de *Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química*. Su desarrollo está planteado desde una perspectiva medioambiental, pero que trabajase muchos de los conceptos químicos que se enseñan en esos cursos (3º y 4º de ESO). La temática medioambiental también me permitía acercar el conocimiento científico, que es algo bastante abstracto, en algo más tangible. Esto tiene que ver con artículos de didáctica de las ciencias en los que leí

acerca de un concepto que me gustó mucho, la ciencia por descubrimiento, que consiste en que el alumno, mediante experiencias propias, aprenda en base a lo que ocurre y sus razonamientos. “El principio fundamental en el que se basa esta teoría es que los estudiantes aprenden, fundamentalmente, descubriendo por ellos mismos a partir de los datos del entorno” (Palacios y Zambrano, 1993, p.51).

Algo que también quería trabajar es que, puesto que los alumnos abordan los problemas de una forma muy simplificada y superficial, tuviesen una visión más amplia de lo complejo que puede ser un problema. “Las estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo” (Campanario y Moya, 1999, p.180). En este sentido, la temática medioambiental era perfecta, puesto que no sólo es un problema científico, sino social, que da lugar a muchos debates y propuestas. Con esta actividad los alumnos pueden separar su forma de pensar entre lo idílico y lo real, por eso el propósito final de esta actividad es que los alumnos sean capaces de reflexionar sobre posibles soluciones.

Otra intención fue que tuviesen su primer contacto con un laboratorio, porque a partir de 3º de ESO muchos alumnos tomarán rumbo a vías artísticas o humanidades y si no lo experimentan en este curso, ya no lo experimentarán jamás, lo que me parecería una lástima.

Este trabajo, al estar vinculado a la asignatura de Diseño contiene diversas enseñanzas de la misma como principal enfoque, sin embargo también se tuvieron en cuenta enseñanzas propias de otras asignaturas. Por poner un ejemplo una cosa que hemos trabajado todo el master son las dinámicas grupales, lo cual se intenta aplicar en este trabajo, puesto que se divide en diferentes actividades. Por ejemplo una de ellas es un debate, que hicimos uno en la asignatura de sociología, y en otra se realiza una lluvia de ideas. También quise tener en cuenta la edad de los alumnos en alguna de ellas, aportando situaciones más informales pero que no dejan de ser didácticas, como ver un vídeo rápido de los Simpson.

Otro punto importante y que está presente siempre es tener en cuenta los contenidos legales de cada nivel y las competencias que debe trabajar cada uno. En base a estos términos legales construimos proyectos o actividades con una serie de objetivos didácticos que han de cubrir las competencias y los contenidos. Por esta razón también he decidido incluir este trabajo, puesto que es mucho más sencillo cubrirlo todo en un

proyecto íntegramente teórico y quiero reflejar la dificultad de esta tarea y el contraste con la preparación de material destinado a alumnos, en los que ya entran en juego multitud de factores, como la disponibilidad de tiempo y de material por parte del centro.

Finalmente este proyecto lo he elegido porque, al ser teórico, su desarrollo no tiene en cuenta a un grupo de alumnos concreto, es decir su nivel, sus necesidades o adaptaciones concretas necesaria para alumnos ACNEAE. Por tanto y sin tener en cuenta el asunto de la crisis sanitaria, ya hay varios puntos en los que se espera un interesante contraste con el trabajo práctico.

Prácticum II

En dicho proyecto se recogen las actividades que se han realizado durante las prácticas del segundo semestre. En este proyecto tuve que realizar online dos tareas destinadas a una clase de 2º de ESO:

Actividad 1

Planteada como un proyecto didáctico era una práctica, con su correspondiente fundamentación teórica, sobre el bloque de la energía, que es el que estaban dando en ese momento. Este proyecto era sobre el concepto de efecto invernadero, tratado desde el principio de conservación de la energía.

Dado que estaban los alumnos confinados en sus casas, tuve que pensar en una práctica muy sencilla, y sobretodo que se pudiese hacer con materiales muy sencillos. En los apuntes que los alumnos reciben sobre la energía, se les nombraban muchas formas de energía, sin embargo luego sólo se les explica este principio tan fundamental desde la energía mecánica y en hipotéticas situaciones ideales.

Por tanto tuve la idea de relacionar dos formas de energía distintas me surgió la idea del efecto invernadero. En cuanto a la práctica en sí es muy sencilla, solo tenían que llenar dos recipientes iguales con la misma cantidad de agua y tapar uno de ellos con un film de plástico transparente. Si disponen de termómetro medir las temperaturas antes y después de colocarlos al Sol durante dos horas aproximadamente. Incluso si no tienen termómetro me bastaba con que comprobasen que el agua en el que han tapado se ha

calentado más metiendo el dedo en ambos. Todo ello con la teoría correspondiente y en formato power point.

Esta actividad trabajaba las competencias CMCT (Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología) y la CSC (Competencias sociales y cívicas). Los objetivos eran:

- Relacionar la energía radiante y la energía térmica entre sí de una forma natural y fluida.
- Lograr un mayor entendimiento del principio de conservación de la energía.
- Entender cómo funciona el efecto invernadero y su relación con el calentamiento global.
- Ver la importancia de la interacción entre materia y energía.

Actividad 2

Esta fue una actividad de repaso, ya que la Administración les pedía a los profesores varias actividades así, de hecho se dio instrucciones a los profesores de trabajar así y puesto que mi Prácticum estaba enfocado en preparar actividades para los alumnos, yo también tuve que seguir ese camino. En mi caso escogí hacer un cuestionario de los cambios de estado, contenido que pertenece al bloque de la materia. Decidí darles como material de apoyo un vídeo de youtube, pero se basaba en una animación de la plataforma Phet colorado. Las cuestiones estaban enfocadas a la animación, que se dividía en tres secciones, mientras que el vídeo era repaso de conceptos más genéricos de la teoría cinético-molecular para los que la tuviesen muy olvidada.

Esta actividad está planteada para que la realicen en 3 días de plazo en sus casas, dada la situación de suspensión de clases. Durante esos días pueden preguntar dudas al profesor, consultar información online o repasar los contenidos que recoge de la 1ª evaluación.

Se trabajará la Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, y además la Competencia digital por el uso de TICs. Los objetivos de esta actividad fueron:

- Que entiendan a partir de la teoría cinético-molecular los distintos estados de la materia.

- Que relacionen la presión y la temperatura con el movimiento de las partículas.
- Quiero que vean que existen ciertas interacciones entre las moléculas que conforman cada estado, y que cuanto más fuertes son más altos son los puntos de fusión y ebullición.
- Que entiendan que si 2 átomos separados tienen más energía que a cierta distancia se unen, formando un enlace molecular.

Mis razones para escoger el Prácticum II fueron:

Esta actividad es la puesta en práctica de todo aquello que nos han enseñado en el master y es el contraste perfecto con la actividad anterior. Las actividades elaboradas no salieron como yo pensaba y tuve que modificar o añadir cosas, además había que adaptarlas al grupo en cuestión, que en ese sentido no hizo falta preparar nada especial, sino en mi caso pensar que va dirigido a alumnos con una cierta mentalidad.

La otra razón fue que lo realicé en pleno confinamiento, lo cual me hizo replantearme el formato y el tipo de actividades. Esto me limitó mucho en especial con la práctica, ya que no podía realizar nada que implicase un material determinado o una metodología compleja. La primera actividad la hice en formato power point para que les resultase más ameno a los alumnos y en el segundo caso intenté algo parecido mediante la simulación. La recepción por parte de los alumnos fue bastante mala y valorar las actividades era algo casi imposible. Con el confinamiento se generaron varios problemas que en conjunto generaron estos resultados, los cuales comentaré ampliamente en las reflexiones.

Este trabajo, puesto que pertenece a las prácticas, no corresponde a ninguna asignatura y por tanto todo el contenido que he aprendido a lo largo del master he intentado plasmarlo en dichas actividades. De dicho contenido el más destacable quizás sea el uso que he intentado darle al lenguaje científico, intentando agregar pocos conceptos pero reforzarlos lo máximo posible, ya que “el reto actual de la clase de Ciencias no es tanto transmitir información como enseñar a utilizarla” (Sanmartí, N., Izquierdo, M. y García, P., 1999, p 54). Por ejemplo en la primera actividad mi interés radicaba en que entendiesen el principio de conservación de energía y que lo relacionasen con el efecto invernadero.

En este trabajo, a diferencia del proyecto didáctico, va enfocado a los alumnos, y por tanto hay que tener en cuenta las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de las ciencias. Las ciencias por lo general implican conocimientos muy

abstractos, por eso me parecía importante que fuesen capaces de relacionarlo con conceptos más tangibles. “Estas comparaciones actúan como puentes que permiten relacionar el conocimiento previo de los alumnos y el nuevo conocimiento a aprender” (Fernández González, J., González González, B.M., Moreno Jiménez, T., 2005, p 431). A partir de dichas relaciones se espera que los alumnos sean capaces de construir un modelo mental en el que, de forma simplificada, logren visualizar las interacciones entre conceptos aparentemente aislados.

Cabe señalar que también intenté poner en práctica el aprendizaje por descubrimiento en la actividad 1, de forma que les puse un cuestionario ([Anexo 1](#)) que implicaba un cierto razonamiento para responderlo, si bien es cierto que contaban con un apoyo sólido en cuanto a la teoría, con la que podían responder 3 de las 5 cuestiones. Los resultados sin embargo no fueron buenos, tuvo poca recepción y eso me hizo plantearme si me excedí, ya que este tipo de aprendizaje implica bastante dedicación y horas con pocos conceptos, algo que ya en circunstancias normales ya es complicado de aplicar, debido a que hay que dar una serie de contenidos ya marcados por ley, adicionalmente con el confinamiento se agravó, y consecuentemente de forma general había mucho menos interés por parte de los alumnos.

En cuanto a conceptos del master me gustaría señalar dos:

El primero es que, debido al confinamiento y las dificultades técnicas que hubo, fue imposible aplicar ningún tipo de dinámica grupal. Esto supuso un duro golpe, ya que este tipo de dinámicas las hemos trabajado mucho y considero que el aprendizaje es mucho más ameno si se ponen en práctica.

El segundo es de nuevo las consideraciones legales, cosa que me esperaba para la actividad 1, pero no para la actividad 2, ya que era un simple cuestionario de repaso, así que no las tuve en cuenta y me tuvo que insistir bastante mi tutor, hasta que finalmente aprendí que siempre ha de ir por delante la parte legal. Los documentos referentes a los términos legales se los entregué en documentos adicionales al profesor, que tras varias correcciones y las indicaciones que me dio quedaron bastante bien.

Con esto no pretendo decir que solamente pusiese en práctica estos dos conceptos didácticos trabajados en el master, simplemente que son los más evidentes en estos

trabajos. Las actividades que planteo también cuentan con muchos elementos didácticos que aprendí durante el transcurso del mismo.

Finalmente me gustaría señalar que para estas actividades no tuve que realizar adaptaciones especiales, ya que todos los miembros de la clase podían realizar. De la clase había una alumna ACNEAE (de la que no me especificaron nada más) y un alumno repetidos, con problemas emocionales y que me dijeron que no está haciendo las tareas que mandan. Pese a todo también hubo alumnos que realmente se esforzaron y gracias a ellos pude extraer una serie de ideas acerca del aprendizaje en ciencias, como que no se trabaja lo suficiente el razonamiento en los alumnos y se premia bastante más el aprendizaje memorístico, o al menos es lo que yo noté en los trabajos.

3.- Presentación de los trabajos seleccionados

En este apartado analizaré cada trabajo desde mi punto de vista actual y añadiré una serie de conclusiones sobre los mismos. Trataré cada trabajo de forma más técnica, pero centrándome en el enfoque pedagógico, de forma que señalaré mucho los errores para comentar cómo podría mejorarlos.

Proyecto didáctico: La lluvia ácida

En este trabajo sigo de acuerdo con la estructura general del trabajo y el enfoque, si bien es cierto que modificaría algunas de las actividades, ya que tras mi experiencia práctica, pese a que no ha sido presencial, poco de optimismo en cuanto al interés y el compromiso de los alumnos.

En la primera actividad planteo una toma de contacto con el concepto de pH mediante una experiencia de laboratorio, pero al ser nuevo para los alumnos el concepto de pH, ya que se ve en Bachillerato, por mucho que lo simplifique creo que sería bueno una sesión previa sobre el mismo para que se entienda el concepto. También en el laboratorio, si bien es cierto que se lleva a cabo en grupos, si no tienen un profesor que les indique lo que tienen que hacer, es complicado que puedan realizarla en ese tiempo, ya que hay que descontar el tiempo necesario en explicar las medidas de seguridad e higiene básicas en el laboratorio, así como la técnica del pipeteo o enrasar en un matraz aforado. Por tanto considero que esta actividad sería necesario doblarla en duración, ya sea en 2 sesiones separadas o seguidas (cada sesión la he supuesto en 1 hora). El guion que hice lo dejo en el [Anexo 2](#).

La segunda actividad arrastra los problemas de la primera, es decir, lo que no hayan entendido es básico para realizarla, ya que consiste en aplicar lo aprendido para detectar diferencias entre el pH de del agua destilada, agua de lluvia y agua de grifo. Por tanto yo la mantendría cambiando la actividad anterior.

En la siguiente actividad planteo que los alumnos realicen un debate acerca de cómo afecta la lluvia ácida a los ecosistemas. Lo que propuse es que el profesor diese datos y los alumnos debatiesen sobre ellos, pero para que un debate merezca la pena tienen que estar informados, por tanto considero que lo planteé mal. Una opción hubiese sido

aplicar la metodología de aula invertida, es decir, que los alumnos se informasen un poco en sus casas en los días previos al debate.

La siguiente actividad, que era acerca de las causas de la lluvia ácida, se pide a los alumnos que comenten en clase 2 vídeos cortos y que respondan a un cuestionario los últimos 15 minutos. En esta no modificaría nada, creo que además están muy bien elegidos los vídeos y que el tiempo es adecuado. Dicho cuestionario lo dejo disponible en el [Anexo 3](#).

La actividad exclusiva de 4º de ESO se propone que los alumnos, por grupos, lean un artículo relacionado con las emisiones que provocan el fenómeno de la lluvia ácida. Posteriormente cada grupo explicará a los demás la parte que han leído, de forma que al final todos los grupos expliquen su parte. Esta dinámica la hicimos en clase una vez en el master y funcionó muy bien, por tanto yo no cambiaría esta.

Por último está la actividad final, que a su vez sirve de evaluación. En ella propongo una lluvia de ideas en la que se planteen soluciones o métodos de contingencia para atenuar o eliminar el problema. Luego se les pedirá que respondan un test y que elaboren una reflexión, todo en una sesión. Aquí también cometo el error de pensar que todo irá perfecto en tan poco tiempo, así que considero que una sesión de una hora es muy poco, que sólo podría llevarse a cabo la lluvia de ideas en ese tiempo. Por tanto aquí propondría un cambio de hora con la siguiente clase para alargar esta sesión al menos 30 minutos.

Conclusiones

Debo ser bastante crítico con la temporalización de las actividades, ya que no tuve en cuenta muchos factores que alargan la duración, como puede ser la transición entre estar inmersos en una dinámica grupal, pararla y repartir un cuestionario, sobre todo con alumnos de entre 14 y 16 años. Sin embargo, esto me es más fácil verlo ahora, que sobretodo hablando con profesores sobre dificultades al llevar una clase, la falta de orden es un factor común. Lo que, por otro lado no es excusable, es plantear sesiones extremadamente densas, como la del pH. Dado que las prácticas no han sido presenciales, tampoco he podido experimentar la dificultad real que hubiese tenido realizar dinámicas grupales.

En mi opinión incorporar dinámicas grupales es algo positivo, ya que frecuentemente propician al alumno una experiencia mucho más gratificante y enriquecedora, que al final promueve el aprendizaje significativo.

En cuanto al tipo de lenguaje considero que es bastante adecuado, pero al tratarse de dinámicas grupales y actividades de laboratorio, el docente sería el factor clave. En cuanto a lo que he podido ver, en estas edades los alumnos presentan muchas dificultades de comprensión y atención, por tanto es importante incidir mucho en los conceptos clave. En el lenguaje verbal la clave según lo que he estudiado en el master es la repetición no consecutiva, es decir hablar bastante de esos conceptos clave pero sin repetirlos mucho para que no decaiga en exceso la atención de los alumnos.

Otro punto a considerar, que no es necesariamente malo, es la poca viabilidad de llevar a cabo un proyecto como este, que requiere muchas horas y abarca pocos contenidos, ya que por ley hay que dar los contenidos marcados y hay que restar al número teórico de horas lectivas actividades como excursiones o exámenes. Por tanto es muy difícil incorporar un proyecto con tantas actividades sin que se descuiden otros contenidos. Este es uno de los mayores problemas que existe en la docencia actual, al menos en ciencias, para incorporar ciertas metodologías, como el aprendizaje por indagación o el aprendizaje por descubrimiento, si bien es cierto que estas metodologías no son incompatibles con las clases magistrales, simplemente hay que adaptarlas. Considero que este es un problema en la educación científica, ya que las metodologías tan tradicionales que buscan que los alumnos pasen por muchas ramas de la ciencia sin que lleguen realmente a comprender ninguna.

Finalmente, al ser un trabajo teórico, debería haber hecho un método de evaluación mejor, ya que aunque me interesaba mucho que fuesen capaces de reflexionar, creo que le di demasiado peso a un procedimiento tan poco objetivo. Además hay que tener en cuenta que se dan varios contenidos y se invierten muchas horas, por tanto considero que un examen, junto a los cuestionarios, hubiese sido un método mejor.

Practicum II

Este trabajo me ocasionó auténticos quebraderos de cabeza, ya que al pillarnos en el confinamiento, me dieron 3 opciones:

- Elaborar una unidad didáctica

- Preparar material para los alumnos
- Elaborar una práctica pensando en alumnos con minusvalías físicas

Escogí la opción de preparar material, que en este caso fueron una actividad de repaso y una práctica sencilla. Como en el caso anterior, explicaré punto por punto lo que cambiaría y finalmente estableceré unas conclusiones.

Actividad 1: Práctica del efecto invernadero

En esta actividad elaboré unos fundamentos teóricos que me parecieron adecuados (y mi tutor me lo confirmó), no obstante hubo conceptos que no quedaron claros. Esto en gran medida desde mi perspectiva actual considero que no es fallo mío, sino que los alumnos no lo trabajaron. Sin embargo hay uno en particular que creo que no lo remarqué bien dada la dificultad que presentan los alumnos en ciencias para entender conceptos que, en cierta manera, contradicen la lógica. Se trata del concepto de que todos los cuerpos, por el hecho de tener temperatura, emiten radiación infrarroja. Este concepto lo mencioné pero sin explicarlo bien, ya que es algo que me parece complejo para su nivel, pero en el cuestionario de dicha actividad ([Anexo1](#)) les pregunto si un bloque de hielo emite radiación, a lo cual en muchos casos respondieron que no. Por tanto en este caso creo que debí explicarlo más ampliamente, o insistir más usando algún ejemplo.

En lo que respecta a la parte legal, la cual le entregué al profesor aparte, no dejé claros unos criterios de evaluación claros, es decir, no expresé si la corrección del cuestionario iba a ser bien o mal, o había notas intermedias. Pese a ello y como muy pocos alumnos se esforzaron, tampoco hizo falta hacer muchas consideraciones, ya que la mayor parte de las que me llegaron estaban mal del todo. Sin embargo esto es un error importante y debí haberlo hecho. La valoración del peso de esta actividad no lo incluí, ya que lo dejé a criterio del profesor, ya que debido al confinamiento los métodos de evaluación no eran totalmente claros, sólo me comentaron que los que habían ido aprobando ya tenían el aprobado, pero no en qué modificaban estas notas a la calificación final.

Actividad 2: Repaso de los estados de la materia

En esta actividad prepare un cuestionario que dejo en el [Anexo 4](#) sobre unas simulaciones de los cambios de estado, tratadas desde la teoría cinético-molecular. En esta actividad no incluí teoría, ya que se trataba de una actividad de repaso. Les dejé algunas indicaciones de cómo usar el simulador y un vídeo de YouTube que me pareció

adecuado para que aquellos alumnos que no llevasen bien esta parte del temario tuviesen un soporte adicional al libro.

En cuanto a la parte didáctica, al tratarse de un cuestionario de repaso, no incorpora ningún método especial, sino que es una actividad bastante plana a la que le pude haber dado mejor enfoque. Las cuestiones obligan al alumno a usar el simulador (o buscar por internet), además de que tienen que razonar en base al mismo. Si fuese por mi hubiese puesto menos preguntas, pero me lo exigían, y es algo con lo que actualmente sigo sin estar de acuerdo, puesto que yo prefiero poner poca tarea y que esta se entienda, no obstante entiendo que mi tutor me lo dijo porque no profundizan casi nada y que por eso es mejor ponerles bastantes, aunque creo que esto mismo puede causar enfado y frustración con la asignatura, especialmente en esta situación (no olvidemos que los alumnos están encerrados en casa, no de vacaciones).

Finalmente, comentar que en esta actividad, dado que es muy simple, no era necesario preparar una rúbrica. Ahora sé la importancia que tiene preparar en cualquier actividad estas rúbricas, en las que marques unos plazos, objetivo, contenidos y criterios de evaluación.

Conclusiones

En estas actividades me quedó claro que todo el marco legal a seguir no lo tenía lo bastante en consideración, ya que pensaba que se desarrollaba por escrito en las programaciones anuales y en los exámenes. Sin embargo hay que hacerlo con cada actividad para evitar problemas legales en caso de reclamaciones. Al igual que en la actividad 1, toda la parte legal se la entregué al tutor en un documento aparte.

En cuanto a los resultados de las actividades, sólo puedo comentar los de la primera actividad, ya que en la segunda no llegué a recibirlos. De la primera recibí 7 resultados, ya que aunque lo realizaron más alumnos (ni de lejos toda la clase) fueron bastante nefastos, y mi tutor me pasó 7 de ellos. Debo decir que me decepcionaron casi todos, ya que leyendo la parte teórica se podían responder las 3 primeras preguntas, requiriendo razonar las otras dos, todo esto sin contar que si no es suficiente para ellos disponen de internet en caso de duda, pero como he comentado todos aquellos que ya estaban aprobados pase lo que pase no se esforzaban en su mayoría. En algunos se notaba en las respuestas que no se leyeron la parte teórica y la parte práctica no la realizó casi nadie,

aunque eso era una ayuda para ellos y yo lo que valoraba era el cuestionario, ya que la parte práctica había muchas variables, como si lo hacían ellos o los padres.

Pasando al diseño de las actividades, me parecen algo pobres, pero dada la situación tampoco pude hacer mucho más. Intenté elegir formas ingeniosas de trabajar el contenido sin que fuese algo monótono y pesado, aunque con estos resultados creo que no lo conseguí.

Algo que me gustaría señalar es que intenté poner en práctica el aprendizaje por descubrimiento, es decir, que a partir de una experiencia fuesen capaces de desarrollar conocimiento científico, apoyados por la teoría. Sin embargo es muy complicado llevar una metodología así a distancia, y sin tener acceso a la plataforma que usaba el centro imposible. Por tanto, al final intenté crear un aprendizaje significativo de conceptos como energía relacionándolos con los fenómenos macroscópicos que ocurren a nuestro alrededor. Para mí si esos conceptos quedaban claros era suficiente, no obstante este tipo de metodología puede resultar un contraste enorme si no se aplica desde principio de curso.

Finalmente comentar que este trabajo me ha servido principalmente para entenderla dificultad de realizar cualquier tipo de actividad para los estudiantes. Debido al confinamiento esta dificultad ha aumentado, ya que no sólo implica aprenderá manejar mejor las herramientas TIC, sino que aun sabiendo utilizarlas estas implican una mayor carga de trabajo, tanto para preparar material como para corregir. Un claro ejemplo es la edición de vídeos, la elaboración de presentaciones o el uso de plataformas digitales, a las que si el docente no está acostumbrado debe ser autodidacta y acostumbrarse rápidamente a ellas. Si bien las herramientas TIC es algo en lo que debo mejorar, me he centrado más en aprender de los fallos conceptuales que cometía en la elaboración de actividades.

4.- Reflexiones

En este apartado trataré la relación que hay entre los dos trabajos, lo que me ha aportado y si trabajan bien los aspectos didácticos que pretenden, así como los que se pueden echar en falta. Después hablaré de cómo esta relación y estos aspectos didácticos planteados sobre el papel se han visto enturbiados por la crisis sanitaria y el confinamiento que hemos vivido.

Los trabajos están escogidos con la finalidad de observar el contraste existente en la preparación de actividades en teoría y en la práctica. El factor más importante para diferenciarlas es el alumnado al que van dirigidas, que en este caso son adolescentes de 13-14 años, por tanto debemos tener en cuenta que muchas de las actividades, como es el caso de las dinámicas grupales o el trabajo de laboratorio, ocupan un mayor tiempo debido a que los alumnos de estas edades suelen tener carencias de atención y se distraen fácilmente. Lamentablemente el confinamiento que hemos vivido no me ha permitido realizar ninguna actividad así, por tanto no he podido comprobar esto. Por ello me centraré en problemas de aprendizaje concretos que sí he podido comprobar.

La primera diferencia que pude notar es la dificultad que tienen en el entendimiento de ciertos conceptos, como es el caso de la energía. Esto considero que se debe a que tienen unas ideas preconcebidas en muchos casos erróneas, y eso deriva en razonamientos incorrectos. Otro problema es que buscan respuestas rápidas, y por tanto razonan poco. Estas 2 dificultades las voy a mostrar con un ejemplo muy sencillo, que es la respuesta de uno de los alumnos al cuestionario correspondiente al [Anexo 1](#). He escogido uno de los mejor hechos que recibí, ya que considero que hay muchos alumnos que simplemente no se esforzaron, cosa que comentaré también más adelante.

Experimento del efecto invernadero.

Temperatura antes: 7°C

2:15 h 16:30 se recoge

1^o vaso sin plástico 36°C

2^o vaso con plástico 42°C

a) La temperatura en el vaso sin plástico aumenta conservando la energía solar y en el vaso con plástico la aumenta más por el efecto rebote y en la energía se conserva en el plástico.

b) La energía absorbida calienta la atmósfera.

Incluye vapor de agua, dióxido de carbono y metano entre otros.

c) Si aunque las partículas se mueven más lento.

d)

e) El plástico se llena de vapor y gotas de agua.



En este caso la alumna supo responder a las preguntas teóricas, y fue de las únicas que acertó la tercera, por eso es importante insistir en los conceptos. Sin embargo en las preguntas que implicaban razonar se vio que no supo hacerlo, y esto fue algo generalizado, por tanto implica que razonar, algo fundamental en ciencias, hay que trabajarlo mucho. Considero que en el sistema educativo actual se favorece demasiado

el aprendizaje memorístico y como resultado los alumnos salen sabiendo muchas definiciones y teorías que no entienden.

Otra diferencia muy importante entre el proyecto didáctico y el Prácticum II es la importancia de crear actividades que sepan que son importantes, es decir, no basta con que estén bien pensadas, sino que es necesario hacer saber a los alumnos que lo que hacen es importante. En mi centro de prácticas las actividades han tenido muy mala acogida, al menos en 2º de ESO, debido a que muchos alumnos ya estaban aprobados y lo sabían. En la secundaria normalmente la prioridad de los alumnos es aprobar, ya que no necesitan nota media como los de Bachillerato y trabajar una materia porque les encanta es algo poco frecuente. Por tanto creo que debieron darle otro tipo de valoración a la tercera evaluación, ya que hubo unos cuantos que aprobaron y ya se desentendieron. Además muchas de las actividades propuestas eran archivos pdf que, junto al libro de texto, eran hacer ejercicios y muchas veces repetitivos. Esto provocó un descontento en los alumnos que se sumó a esa seguridad del aprobado y les privó de motivación, además por supuesto de la situación de cada alumno. En este sentido yo me centré mucho en crear actividades variadas y completas, pero no me pregunté si realmente les motivaba a intentarlas y por tanto es algo que sin duda me afectó en las prácticas.

Otro punto que no he tratado lo suficiente son las herramientas TIC, sobre todo en el proyecto didáctico. Si bien es cierto que yo esperaba unas prácticas presenciales, no tenía pensado utilizar herramientas particulares, más allá de power point o poner algún vídeo, como se aprecia en las actividades del proyecto. Por ello debo trabajar en la incorporación de este tipo de herramientas, como recurso adicional.

Estos trabajos y la construcción de las actividades de los mimos han contribuido a que piense en cómo trasladar el conocimiento científico propio de artículos a las aulas. En el proyecto didáctico desarrollé y puse en práctica lo que he aprendido en el master sumado a los artículos que he leído de didáctica de las ciencias. Básicamente seguí 2 principios, que fueron plantear actividades que resulten interesantes a los alumnos y fomentar el trabajo grupal. Por eso he aprendido mucho acerca de dinámicas grupales y los beneficios que ofrecen, así como las dificultades para implementarlas. En el trabajo del Prácticum II aprendí que por muy bien planteado que esté un trabajo o por mucho que sepa, cuesta mucho llegar a los alumnos y que es muy gratificante ver alumnos que se esfuerzan en trabajar lo que un docente trabaja para ellos.

En cuanto a los aspectos didácticos que trabajan y puesto que ya los he ido comentando, hablaré sobre si realmente se trabajan bien o no.

En el proyecto didáctico planteo una serie de actividades que les hagan entender y comprender la lluvia ácida, así como sus causas y la devastación que puede producir. Considero que se comprende bien y que es una actividad interesante para ellos, por tanto estarían motivados. La idea de incorporar trabajo de laboratorio les dará una gran experiencia, si bien es cierto que debería estar organizado de otra forma, para poder dedicar al laboratorio el tiempo que necesitan. Finalmente el uso de dinámicas grupales les aporta no sólo un aprendizaje más divertido, sino que refuerza los vínculos entre los alumnos. Mi conclusión es que hay que organizarlo mejor, pero sí que trabaja dichos aspectos.

En cuanto al Prácticum II pretendía por un lado explicar el teorema de conservación de la energía de una forma diferente a lo que están acostumbrados y, por otro lado, repasar conceptos ya dados, que en este caso fueron los estados de la materia. Por eso este trabajo se compone de dos actividades individuales la una de la otra:

1.- En la primera actividad pretendía lograr que se entendiese la conservación de la energía mediante el efecto invernadero, es decir, que los alumnos relacionasen las energías térmica y radiante. Además pretendía que supiesen diferenciar el efecto invernadero del calentamiento global, su relación. Creo que estas ideas están bien trabajadas y los que se esforzaron un poco lo entendieron bien, sin embargo conceptos más particulares, como las propiedades de un gas de efecto invernadero no lo entendieron bien, o al menos no se dieron cuenta de que en el experimento el plástico cumple esa función, por tanto tiene las mismas propiedades que estos gases con la luz. Creo que se le podría añadir algún audio para reforzar ciertos puntos, ya que hay muchos conceptos nuevos y además resultaría más atractivo para los alumnos.

2.- En la segunda actividad pretendía repasar y reforzar los conocimientos acerca de los cambios de estado, en base a la teoría cinético-molecular. Al no llegar a recibir las respuestas del mismo, no puedo saber si cumplió esa función de refuerzo en los alumnos, por tanto me centraré a nivel teórico si cumplen. El uso de un simulador les permite visualizar conceptos que son bastante abstractos, por ejemplo la vibración de los átomos en un cristal o la compresión de un gas, lo cual con lo que ya saben les da ese aporte que necesitan. Las cuestiones se enfocan en explicar los eventos que ocurren

en el simulador en base a los conocimientos que tienen, así que creo que como actividad de repaso es bastante buena.

Las actividades del Prácticum II se han visto afectadas directamente por el confinamiento, y por tanto los aspectos didácticos que transmiten. No se han podido implementar dinámicas grupales ni laboratorio y, al menos en mi caso, tampoco he podido realizar clases magistrales, no obstante he podido explicar indirectamente un contenido nuevo y repasar conceptos ya dados, de forma que el impacto al pasar de curso sea lo más suave posible.

Ahora bien, como ya he explicado cómo me ha afectado a mí, quiero trasladar el problema a las experiencias de los docentes en general, ya que estuve hablando de eso mismo con mi tutor y también, en la medida de lo posible, hablar de factores que han podido afectar a los alumnos.

En cuanto a los profesores, han visto enormemente incrementado su trabajo, puesto que como ya he comentado preparar materia digital lleva bastante tiempo, a lo que debo añadir que muchos docentes sin buenos conocimientos de las TIC han tenido que aprender a utilizarlas en poco tiempo y sin ayuda, al menos por parte del centro. A esta carga adicional de trabajo hay que sumarle que los alumnos se han mostrado muy desinteresados, como ha sido el caso de la actividad 1 que realicé, pero extrapolable a todas las actividades que han hecho los profesores. A esto se le añade que les pedían evaluar parámetros que son necesariamente presenciales, como la actitud, y realizar casi exclusivamente actividades de repaso, cosa que yo considero perjudicial porque no les prepara para el curso próximo. En mi experiencia, mi tutor y yo sí que estuvimos trabajando los contenidos de la tercera evaluación, en la que se trabajaba el bloque de la energía, de forma que les dimos él por su parte los contenidos generales y yo la actividad del efecto invernadero, ya que ambos estábamos de acuerdo en que pasar al próximo curso sin dar ese contenido puede mermar sus calificaciones, sobre todo cuando den el bloque de los cambios químicos, que está muy relacionado con la energía y es nuevo en su siguiente curso (3º de ESO).

En el caso de los alumnos, no he podido hablar con ellos, pero hay varias consideraciones que hablé con mi tutor y que quiero destacar para “justificar” su actitud. Lo primero es que no están de vacaciones, están encerrados, y si ya ha sido duro psicológicamente para muchos adultos, lo es más en el caso de adolescentes. En mi

opinión han recibido muchas tareas por parte de los profesores, sobretodo de repaso, y si bien los propios profesores no han tenido la culpa el resultado han sido muchos alumnos descontentos, desinteresados y desmotivados. Luego hay otros factores a considerar, como el contexto socioeconómico de cada alumno, pero obviamente es imposible. Finalmente me gustaría señalar que ha habido profesores excepcionales estos días que han trabajado como nunca, pero otros que han trabajado lo justo, por tanto el factor docente ha sido muy importante.

Tras reflexionar sobre ambas perspectivas, podemos entender la reducción del contenido didáctico, que incluso en algunos casos se ha cambiado por actividades de repaso. Desde mi punto de vista como sociedad no estábamos preparados para un acontecimiento de esta magnitud y por supuesto tampoco el sistema educativo, que aun tiene bastante por mejorar.

5.- Conclusiones

Durante el master se nos ha formado para enseñar ciencias, concretamente Física y Química, las cuales contienen un gran número de conceptos abstractos y suelen presentar un gran desafío para los alumnos. En base a ello hemos realizado y perfeccionando actividades teóricas tales como elaborar un examen, actividades docentes o programaciones didácticas. Sin embargo siempre nos han enseñado que la verdadera dificultad radica en hacer que todo funcione en una clase. Esta ha sido mi intención con este trabajo, comparar estas dos situaciones.

En ambos trabajos mi intención fue plantear lo aprendido en el master, pero aunque considero que los conceptos que trato son interesantes, me ha costado captar la atención de los alumnos. Si bien esto puede resultar algo que desmotiva, entiendo que tengo un largo camino por recorrer en ese aspecto, lo cual me gusta.

En el master algo que hemos aprendido es que un profesor debe saber adaptarse y estar en aprendizaje continuo. Esto ha quedado reflejado en cómo los docentes se han adaptado a la situación de clases online debidas al confinamiento y que, algunos más que otros, todos han tenido que aprender más sobre herramientas TIC, cómo implementarlas y formas de docencia online. Quien sabe a qué situaciones tendremos que adaptarnos como futuros docentes.

Una de mis ideas previas al master era que ser docente es algo que requiere que sepas mucho, pero una vez adquiridos los conocimientos y una cierta fluidez era sencillo. Sin duda ahora me doy cuenta de que estaba muy equivocado. Para empezar la docencia está muy limitada por factores legales tales como dar cierta cantidad de contenido. En mi experiencia creo que dada la cantidad de contenido frente al número de horas lectivas, prima la cantidad sobre la calidad, y dar más no siempre es mejor. Es algo que hemos debatido tanto en el master como en prácticas, que es más interesante dar el contenido de forma que sea interesante para los alumnos y que les haga entender los conceptos de forma que no tengan que memorizar más allá de lo necesario. Yo como alternativa propondría que en clase de ciencias, cada año hiciesen una actividad (por lo menos) que se acercase lo máximo posible a la aplicación de método científico.

También al realizar las actividades me he fijado en que se pretende separar mucho el conocimiento científico, como por ejemplo ocurre con la energía y los cambios de

estado, que se plantean como contenidos separados en lugar de relacionarlos lo suficiente, lo que al final provoca que los alumnos lo perciban así. Entiendo que hay que explicar cada concepto para luego unirlos, pero considero que no es necesario separarlos tanto o, en caso de mantenerlo así, que se realicen proyectos didácticos que los enlacen, como hago yo en el caso de la lluvia ácida, que trato muchos puntos que se dan de forma casi independiente (y que un docente con años de experiencia seguro que puede hacerlo mucho mejor).

Me ha llamado mucho la atención en el master que sea tan importante la figura del docente, algo que si lo pienso en retrospectiva ya lo sabía pero no le daba importancia. Hay mucha gente que por conocimiento podrían ser extraordinarios profesores, pero les falla la transmisión. Esto aplica para cualquier tipo de profesor, de lo que he sido testigo en algunas asignaturas, en las que compañeros de clase en exposiciones han despertado mi interés por disciplinas que no me gustan. Recuerdo un caso con una exposición de historia del arte (en la optativa *habilidades comunicativas para docentes*), que me interesó y odio historia.

Como futuro profesor, o eso espero, me gustaría ser alguien con bastantes conocimientos, saber transmitirlos y poder hacerlo de forma dinámica y divertida para los alumnos. También a nivel personal me gustaría tomármelo como un hobby, algo que disfrute y que me cause satisfacción, ya que es algo que me gusta y, si me puedo dedicar a ello, quiero hacerlo lo mejor posible.

Finalmente y aunque haya adoptado una postura bastante crítica en este trabajo, es porque creo que toda la didáctica de las ciencias tiene mucho margen de mejora y evidentemente mis conocimientos sobre la misma. Me da bastante pena que esta pandemia no haya permitido que los alumnos del master gocemos de la experiencia de dar clases, pero lo primero son las vidas humanas. En cuanto a los trabajos he comentado desde mi perspectiva actual lo que considero mejorable y los fallos que fui cometiendo en su desarrollo, algunos más justificables que otros, pero necesarios para aprender de ellos.

6.- Bibliografía

Ortega Gámez, V., (2020). El reto de mantener las aulas abiertas de manera virtual en tiempos de coronavirus. 7 Congreso Internacional sobre Salud. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Palacios, C., Zambrano, E., (1993). Aprender a enseñar ciencias: una relación a tener en cuenta. En Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe. Bol 31. UNESCO. Santiago de Chile.

Campanario, J.M., Moya, A., (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*. 17(2), 179-192.

Romero-Ariza, M., (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 14 (2), 286–299

Sanmartí, N., Izquierdo, M. y García, P. (1999). Hablar y escribir: una condición para aprender ciencia. *Cuadernos de Pedagogía*. 281, 54-58.

Fernández González, J., González González, B.M., Moreno Jiménez, T., (2005). La modelización con analogías en los textos de ciencias de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(3), 430- 439.


Marcos Lazzarini. (30 de Septiembre de 2015). *Los estados de la materia y el modelo cinético-molecular* [Archivo de Vídeo]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=yo4R0Ale_zs

7.- Anexos

Anexo 1: Cuestionario

¡Preguntas!



- ¿Cómo se relaciona el efecto invernadero con la conservación de la energía?
- Nombra 2 características de los gases de efecto invernadero.
- ¿Hay emisión de energía radiante en un bloque de hielo?
- El CO_2 y el H_2O son gases de efecto invernadero, ¿por qué no nos preocupa el vapor de agua del aire?
- ¿En qué se parece el plástico transparente a los gases de efecto invernadero?

Anexo 2: Guion práctica del pH

En esta práctica prepararemos 3 disoluciones y mediremos sus pH respectivamente con papel indicador.

Medidas de seguridad:

- Uso obligatorio de gafas, bata y guantes.
- Prohibido llevar lentillas.
- Llevar pantalón largo y el pelo recogido.
- El ácido sulfúrico es muy corrosivo e irritante.
- El NaOH es muy irritante.

El material contará de:

- 3 matraces aforados de 100 mL
- 1 vidrio de reloj
- 2 vasos de precipitados de 50 mL
- 1 frasco lavador
- 1 pipeta graduada de 10 mL
- 1 cuentagotas
- 1 espátula de laboratorio
- 1 varilla de vidrio
- Papel indicador
- 1 propipeta

1º pH del agua destilada

En esta primera llenaremos un matraz de 100 mL con tan solo agua destilada, practicaremos el enrasado para que nos salga bien en las disoluciones posteriores y con el papel indicador mediremos el pH. Para mojar el papel indicador no se hunde en el matraz, sino que echaremos un poco en un vaso de precipitados, se moja la varilla y se apoya sobre un trozo de papel indicador. Su color nos indicará el pH.



2º Disolución de ácido sulfúrico

Se tomarán 5 mL de ácido sulfúrico 10% (1,07 g/mL) para preparar una disolución de 100 mL, para lo cual tomaremos la disolución 10%, echaremos un poco en un vaso de precipitados, pipeteamos los 5 mL del mismo y los echamos en el matraz. Después se llena el matraz con agua destilada, enrasando con el cuentagotas siguiendo las indicaciones del profesor. Se mide el pH como en el caso anterior y se calcula la concentración molar de la disolución, que al tratarse de un ácido fuerte deberán coincidir.


3º Disolución de hidróxido de sodio

En este caso se preparará una disolución de 1 M de 100 mL, para lo cual se calculará previamente cuántos gramos de hidróxido de sodio se deben pesar. Se pesarán utilizando la espátula y el vidrio de reloj en la balanza. Luego se disuelve en un vaso de precipitados con agua y agitando con la varilla. Se vierte en un matraz de 100 mL y se enrasa. Finalmente se mide el pH como en los casos anteriores.

Conclusión

Se comparan los valores de pH y por qué se dan esos valores, justificándolo con la definición de $\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^+]$

Anexo 3: Cuestionario de la actividad causas de la lluvia ácida

	<p style="text-align: center;"><u>Causas de la lluvia ácida</u></p> <p>1.- Cuál de estos gases no acidifica el agua</p> <ul style="list-style-type: none">a) El dióxido de carbonob) El dióxido de azufrec) El dióxido de nitrógenod) Todos acidifican el agua <p>2.- Describe brevemente un efecto perjudicial de la lluvia ácida.</p> <p>3.- La oxidación del SO_2 ocurre en la atmósfera y produce SO_3.</p> <p>a) Verdadero b) Falso (explica por qué)</p> <p>4.- ¿Cuánto desciende el pH de la lluvia ácida?</p> <p>5.- ¿Qué significa <i>gases precursores de la lluvia ácida</i>?</p>
---	---

Anexo 4: Actividad de repaso

Actividad cambios de estado

En esta ocasión realizaremos una actividad sobre los estados de la materia, su estructura molecular en cada uno y sus cambios entre ellas, para lo cual utilizaremos la siguiente simulación, que tiene 3 pestañas:

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_es.html

Parte 1

Una vez nos cargue clicaremos en la opción **estado**, y en ella seleccionaremos la molécula de agua. Una vez hecho debéis visualizarla en sus 3 estados y fijaros bien en cada uno para responder a las siguientes cuestiones:

1. Explica por qué el hielo flota en el agua. (1 punto)
2. Explica qué ocurre con las moléculas cuando subimos la temperatura (en cualquier estado de agregación). (1 punto)
3. Compara las temperaturas de cambio de estado del agua con las del Neón, ¿por qué cambian así? ¿Qué hace especial al agua? (2 puntos)
4. ¿Qué ocurre con las moléculas cuando su temperatura es de 0 K? (1 punto)

Antes de avanzar con la siguiente pestaña, os recomiendo ver este vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=yo4R0AJe_zs

Parte 2

Ahora vamos con todo, a la sección **cambios de fase**, en la que además de ver lo mismo podemos jugar con la presión, ya sea añadiendo más moléculas o bajando la tapa del recipiente, que es hermético, por tanto tenemos volumen constante.

Volvemos a seleccionar la molécula de agua y la calentamos hasta que entre en estado gaseoso. Observamos que al bajar la tapa aumenta la presión y la temperatura, lo mismo si añadimos moléculas con el inflador pero en menor medida.

1. Explica dichos fenómenos mediante el modelo cinético-molecular. (2 puntos)
2. Si aplastamos el agua en estado líquido o sólido, ¿la temperatura crece más o menos deprisa? (1 punto)
3. ¿Qué ocurre al aumentar el volumen del recipiente? (1 punto)
4. Si seleccionamos interacción ajustable y comparamos al ponerla a tope y al mínimo, ¿cómo cambian los puntos de fusión y ebullición? (1 punto)

Parte 3

Para el que le interese y quiera un punto extra, los enlaces entre los átomos ocurren cuando son más estables juntos que separados, y esto ocurre a una cierta distancia en la que hay un equilibrio entre la repulsión y la atracción que sufren. En la pestaña **interacción** podéis visualizarlo. Como su explicación implica conocimientos más complejos a lo que habéis dado, os planteo esta pregunta como un reto para el que quiera un punto adicional.

1. ¿Por qué se repelen 2 átomos cuando se juntan mucho? (1 punto extra)